

CH 015865 VS/mi

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年10月13日

出願番号

Application Number:

特願2000-313937

出願人

Applicant(s):

キヤノン株式会社

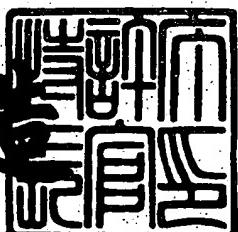
RECEIVED
JAN 16 2002
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年11月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願
【整理番号】 4326009
【提出日】 平成12年10月13日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01L 27/14
H01L 31/00
【発明の名称】 固体撮像装置
【請求項の数】 13
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 井上 俊輔
【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代表者】 御手洗 富士夫
【代理人】
【識別番号】 100065385
【弁理士】
【氏名又は名称】 山下 穣平
【電話番号】 03-3431-1831
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 010700
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9703871

特2000-313937

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 二次元状に配列された画素を有する撮像領域を同一半導体チップ上に複数備え、前記複数の撮像領域を二次元状に配列することを特徴とする固体撮像装置。

【請求項2】 前記複数の撮像領域の各々の周囲の少なくとも1辺に前記撮像領域中の画素に対して信号を供給するための信号供給手段を有することを特徴とする請求項1に記載の固体撮像装置。

【請求項3】 前記信号供給手段を、前記複数の撮像領域の各々に対して少なくとも一つずつ独立に設けることを特徴とする請求項2記載の固体撮像装置。

【請求項4】 前記信号供給手段及び供給された前記信号に応じて読み出される信号を外部へ出力するための読み出し手段を、前記複数の撮像領域を囲うように配置することを特徴とする請求項2又は3記載の固体撮像装置。

【請求項5】 前記信号供給手段又は供給された前記信号に応じて読み出される信号を外部へ出力するための読み出しを、前記複数の撮像領域間に配置することを特徴とする請求項2又は3記載の固体撮像装置。

【請求項6】 前記信号供給手段又は供給された前記信号に応じて読み出される信号を外部へ出力するための読み出し手段を、前記複数の撮像領域に対して共通に設けることを特徴とする請求項2又は3記載の固体撮像装置。

【請求項7】 前記画素は、光電変換された信号を增幅して出力するための増幅手段と、前記増幅手段の入力部をリセットするためのリセット手段とを含み、前記信号供給手段からの信号によって前記リセット手段を制御することを特徴とする請求項2から6のいずれか1項記載の固体撮像装置。

【請求項8】 前記信号供給手段は、垂直シフトレジスタを含むことを特徴とする請求項2から7のいずれか1項記載の固体撮像装置。

【請求項9】 前記読み出し手段は、水平シフトレジスタを含むことを特徴とする請求項4から7のいずれか1項記載の固体撮像装置。

【請求項10】 前記複数の撮像領域の各々は、色分解フィルタが設けられ

ていることを特徴とする請求項1から9のいずれか1項記載の固体撮像装置。

【請求項11】 前記複数の撮像領域の各々は、R, G, B色分解フィルタのいずれかが設けられ、前記各分解フィルタは、RフィルタとBフィルタとが対角に配置され、2つのGフィルタが対角に配置されることを特徴とする請求項1から10のいずれか1項記載の固体撮像装置。

【請求項12】 前記複数の撮像領域は、MOS型撮像素子又はCCD撮像素子で構成されていることを特徴とする請求項1から11のいずれか1項記載の固体撮像装置。

【請求項13】 請求項1から12のいずれか1項記載の固体撮像装置と、前記撮像装置へ光を結像する光学系と、

前記撮像装置からの出力信号を処理する信号処理回路とを有することを特徴とする固体撮像システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばデジタルカメラ等に用いる固体撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、平面上に、複数の撮像レンズを備え、各撮像レンズにより撮像対象からの光を、光電変換素子を有する二次元センサなどに集光して、二次元センサなどからの出力信号を、画像処理部において処理して、画像を形成する固体撮像装置がある。

【0003】

図7は、特開昭62-11264号公報に開示された固体撮像装置である。図7では、一つのシリコンチップ1にR, G, B3色成分の撮像を行う固体撮像素子(撮像領域)2~4が形成されている。次に固体撮像素子2を例にして固体撮像素子2~4の構成及び動作について説明する。

【0004】

固体撮像素子2は、フォトダイオード21と、フォトダイオード21で発生し

た信号を垂直出力線23に転送するためのトランジスタ22からなる画素20を水平方向及び垂直方向に配列し、垂直出力線23に出力された信号は、水平シフトトランジスタ27によってオンオフが制御されるトランジスタ24によって、順次水平出力線を介して、出力端子25から出力される。

【0005】

また、3つの固体撮像素子2~4は、共通の読み出し駆動線12を介して垂直シフトレジスタ14によって駆動される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述した従来の固体撮像装置は、撮像領域を一方向に一次元状に配列しているため、一方向にチップサイズが大きくなり、コンパクト化に問題が生じる。

【0007】

また、レンズによって被写体像を3つの像に分割して、それぞれの撮像領域で撮像する場合に、撮像領域2と撮像領域4とでは距離が離れるために、被写体像のずれが生じるようになる。

【0008】

さらに、各撮像領域では、それぞれ垂直シフトレジスタまでの距離が異なるので、読み出し駆動線を伝送する制御信号は、垂直シフトレジスタから遠ざかった撮像領域に供給される方が電圧降下により、信号レベルが低下しており、その結果、読み出される信号のレベルが異なり、最終的に得られる画像にシェーディングや色むらが生じる場合があった。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、二次元状に配列された画素を有する撮像領域を同一半導体チップ上に複数備え、前記複数の撮像領域を二次元状に配列することを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0011】

(実施形態1)

図1は、本発明の実施形態1の固体撮像装置の構成を示す模式図である。図1において、905は光電変換素子を有する画素、901～904は画素905が二次元に配列されそれぞれ像を結像させるR, G1, G2, Bの各撮像領域であり、4つの撮像領域は、二次元状に配列される構成となっている。906a～906dはそれぞれ各撮像領域901～904に配列されている各画素905から電荷に基づく增幅信号を読み出すための制御信号を供給するタイミングを制御する垂直シフトレジスタ（信号供給手段）、909は制御信号を各画素905へ供給する水平信号線、912は各画素905から読み出された增幅信号を伝送する垂直信号線、911a～911dはそれぞれ各撮像領域901～904の垂直信号線912に読み出された増幅信号を順次外部の処理回路への転送を制御する水平シフトレジスタ（読み出し手段）である。

【0012】

なお、R, G1, B, G2の各撮像領域901～904は、光学設計上たとえばRフィルタが設けられたR撮像領域901とBフィルタが設けられたB撮像領域904とが対角に配置され、G1フィルタが設けられたG1撮像領域902とG2フィルタが設けられたG2撮像領域903とが対角に配置されている。図2は、各画素905の構成を示す等価回路図である。図2において、921は入射光を光電変換するフォトダイオード（光電変換部）、922は電気信号をフローティングディフュージョン領域に転送する転送スイッチ（転送手段）、924はフローティングディフュージョン領域の電荷をリセットするリセットスイッチ（リセット手段）、923は増幅信号を得るためのMOSトランジスタ（増幅手段）、925はMOSトランジスタから選択的に増幅信号を読み出すための選択スイッチ（選択手段）である。

【0013】

上記で説明した転送スイッチ、リセットスイッチ、MOSトランジスタ、及び選択スイッチは、垂直シフトレジスタ906から供給される信号によって制御さ

れる。

【0014】

つぎに、図1、図2の動作を説明する。まず、被写体像は撮像レンズによって4つの像に分割され、各撮像領域901～904に集光される。そして、R, G1, G2, Bの各撮像領域901～904内の対応する位置に配置されている各フォトダイオード921に光が入射すると、電荷が生成される。その後、各転送スイッチ922がオンされると、各フォトダイオード921内の電荷は、各フローティングディフュージョン領域に転送される。これにより、これらの電荷によって各MOSトランジスタ923のゲートがオンされる。

【0015】

つぎに、垂直シフトレジスタ906a～906dからの制御信号が各水平信号線909を通じて増幅信号の読み出しが選択された選択スイッチ925のゲートをオンすると、係るMOSトランジスタ923によって得られた増幅信号が、各垂直信号線912に読み出される。なお、増幅信号が読み出された各画素905では、各リセットスイッチ924がオンされ、各フローティングディフュージョン領域及び各フォトダイオード921の電位がリセットされる。

【0016】

一方、各垂直信号線912に読み出された増幅信号は、各水平シフトレジスタ911の制御に従って、順次、図示しない処理回路へたとえばR撮像領域901, G1撮像領域902, B撮像領域904, G2撮像領域903の各画素905の順に転送される。

【0017】

図1に示すように、本実施形態の固体撮像装置は、各撮像領域901～904毎に、垂直シフトレジスタ906a～906dと水平シフトレジスタ911a～911dとをそれぞれ設けて、各垂直シフトレジスタ906a～906から対応する位置の各画素905に対して同時に制御信号を供給し、さらに、水平シフトレジスタ911a～911dによって、各画素905から読み出された増幅信号を処理回路へ転送している。

【0018】

特に、図1に示すように、たとえば各撮像領域901～904の左側に垂直シフトレジスタ906a～906dを配置し、下側に水平シフトレジスタ911a～911dをそれぞれ配置すると、各撮像領域901～904の対応する位置の各画素905と垂直シフトレジスタ906a～906dとの距離が等しくなるので、水平信号線909を伝送する制御信号のレベルが電圧降下による影響を受けなくなる。

【0019】

なお、図2に示したようなMOS型撮像素子を有する画素は、自動露出機構（Auto Exposure）に優れていたり、低消費電力化を実現できたり、1つのチップで形成することができたり、非破壊読み出しができるという利点があるが、図2に示す構成以外にも、たとえば、アンプリファイドMOSイメージャ（AMI）型撮像素子や、チャージモジュレーションデバイス（CMD）、CCD撮像素子など、どのようなセンサを用いることもできる。ちなみに、CCD撮像素子を用いると、垂直シフトレジスタ906aから906dと水平シフトレジスタ911a～911dとに代えて、垂直転送CCDと水平転送CCDとを用いればよい。

【0020】

(実施形態2)

図3は、本発明の実施形態2の固体撮像装置の構成を示す模式図である。図3では、垂直シフトレジスタ906a～906dと水平シフトレジスタ911a～911dとを、それぞれ各撮像領域901～904を囲うように配置している。なお、図3において、図1と同様の部分には、同一符号を付している。

【0021】

ところで、各撮像領域901～904へ入射される光は、各撮像領域901～904の中心に位置する画素905に結像するように、撮像レンズが設けられており、これらの各画素905は、R撮像領域901の中心に位置する画素905とB撮像領域904の中心に位置する画素905とを結ぶ線と、G1撮像領域902の中心に位置する画素905とG2撮像領域903の中心に位置する画素905とを結ぶ線との交点に近い方が好ましい。

【0022】

換言すると、各撮像領域901～904が相互に近くなるように配置されていることが好ましい。これは、たとえば撮像対象と各撮像領域901～904までの距離が近くなると、各撮像領域901～904からの電荷に基づいて得られる画像が異なることになるので、面倒な補完等を行わなければ最終的に画像が得られないからである。

【0023】

このため、図3に示すように、垂直シフトレジスタ906a～906dと水平シフトレジスタ911a～911dとを、それぞれ各撮像領域901～904を囲うように配置して、各撮像領域901～904が相互に近くなるようにしている。

【0024】

(実施形態3)

図4は、本発明の実施形態3の固体撮像装置の構成を示す模式図である。図4において、911e, 911fはそれぞれR撮像領域901及びG2撮像領域903の各画素905, G1撮像領域902及びB撮像領域904の各画素905に対して共通に設けられている水平シフトレジスタである。なお、図4において、図1と同様の部分には、同一符号を付している。

【0025】

ところで、上記のように、各撮像領域901～904が相互に近くなるようにされていることが好ましいが、各撮像領域901～904は、必ず間隔を空けて形成されている必要がある。これは、各撮像領域901～904に、被写体からの光を入射させるためには、各撮像領域901～904上に設ける撮像レンズの直径の方が各撮像領域901～904の一辺の長さより長くする必要があるためである。

【0026】

このため、図4に示すように、本実施形態では、水平シフトレジスタ911e, 911fを、それぞれR撮像領域901及びG2撮像領域の各画素905に対して共通に設けて、R撮像領域901とG2撮像領域903との間に形成される間隔と、G1撮像領域902とB撮像領域904との間に形成される間隔とを有

効利用して、固体撮像装置を小型化している。

【0027】

なお、本実施形態は、水平シフトレジスタ911e, 911fを、それぞれR撮像領域901及びG2撮像領域の各画素905に対して共通に設ける場合を例に説明したが、垂直シフトレジスタをそれぞれR撮像領域901及びG1撮像領域902の各画素905とG2撮像領域903及びB撮像領域904の各画素905に対して共通に垂直シフトレジスタを設けたり、垂直シフトレジスタ906b, 906dを、G1撮像領域902, B撮像領域904の右側に配置してもよい。

【0028】

(実施形態4)

図5は、本発明の実施形態4の固体撮像装置の構成を示す模式図である。906e, 906fはそれぞれR撮像領域901及びG1撮像領域902の各画素905, G1撮像領域903及びB撮像領域904の各画素905に対して共通に設けられている垂直シフトレジスタである。なお、図5において、図4と同様の部分には、同一符号を付している。

【0029】

このように、本実施形態では、各撮像領域901～904の間に、垂直シフトレジスタ906e, 906f及び水平シフトレジスタ911e, 911fを配置して、各撮像領域901～904の間に形成される間隔を有効利用することにより固体撮像装置を小型している。

【0030】

以上、本発明の各実施形態で説明した固体撮像装置を、デジタルカメラ等に用いると、コンパクト化が可能であるとともに、クロストークが低減されているため、高品質な画像を得ることができる。

【0031】

また、各実施形態において、二次元状に配列された複数の撮像領域、垂直シフトレジスタ及び水平シフトレジスタは、CMOSプロセス等によって同一半導体チップ上に形成されている。

【0032】

また、各実施形態では、原色ベイヤ配列のカラーフィルタ配列について説明したが、それ以外の配列であってもよく、また補色フィルタであってもよい。

【0033】

(実施形態5)

図6は、実施形態1～4において説明した固体撮像装置を用いた固体撮像システムの構成図である。図6において、1はレンズのプロテクトとメインスイッチを兼ねるバリア、2は被写体の光学像を固体撮像素子4に結像させるレンズ、3はレンズを通った光量を可変するための絞り、4はレンズ2で結像された被写体を画像信号として取り込むための固体撮像素子（上記の各実施形態で説明した固体撮像装置に相当する）、5は固体撮像素子4から出力される画像信号に各種の補正、クランプ等の処理を行う撮像信号処理回路、6は固体撮像素子4より出力される画像信号のアナログ-デジタル変換を行うA／D変換器、7はA／D変換器6より出力された画像データに各種の補正を行ったりデータを圧縮する信号処理部、8は固体撮像素子4、撮像信号処理回路5、A／D変換器6、信号処理部7に各種タイミング信号を出力するタイミング発生部、9は各種演算とスチルビデオカメラ全体を制御する全体制御・演算部、10は画像データを一時的に記憶するためのメモリ部、11は記録媒体に記録又は読み出しを行うための記録媒体制御インターフェース部、12は画像データの記録又は読み出しを行うための半導体メモリ等の着脱可能な記録媒体、13は外部コンピュータ等と通信するための外部インターフェース（I／F）部である。

【0034】

次に、図6の動作について説明する。バリア1がオープンされるとメイン電源がオンされ、次にコントロール系の電源がオンし、さらに、A／D変換器6などの撮像系回路の電源がオンされる。それから、露光量を制御するために、全体制御・演算部9は絞り3を開放にし、固体撮像素子4から出力された信号は、撮像信号処理回路5をスルーしてA／D変換器6へ出力される。A／D変換器6は、その信号をA／D変換して、信号処理部7に出力する。信号処理部7は、そのデータを基に露出の演算を全体制御・演算部9で行う。

【0035】

この測光を行った結果により明るさを判断し、その結果に応じて全体制御・演算部9は絞りを制御する。次に、固体撮像素子4から出力された信号をもとに、高周波成分を取り出し被写体までの距離の演算を全体制御・演算部9で行う。その後、レンズを駆動して合焦か否かを判断し、合焦していないと判断したときは、再びレンズを駆動し測距を行う。

【0036】

そして、合焦が確認された後に本露光が始まる。露光が終了すると、固体撮像素子4から出力された画像信号は、撮像信号処理回路5において補正等がされ、さらにA/D変換器6でA/D変換され、信号処理部7を通り全体制御・演算9によりメモリ部10に蓄積される。その後、メモリ部10に蓄積されたデータは、全体制御・演算部9の制御により記録媒体制御I/F部を通り半導体メモリ等の着脱可能な記録媒体12に記録される。また外部I/F部13を通り直接コンピュータ等に入力して画像の加工を行ってもよい。

【0037】

【発明の効果】

以上、説明したように、以上のように、複数の撮像領域を二次元状に配列したことによって、チップサイズをコンパクトにすることが可能になるとともに、被写体像を分割されて、それぞれの撮像領域に結像させる場合に、像のずれを少なくすることが可能となる。

【0038】

また、上記構成に加えて、複数の撮像領域の各々の周囲の少なくとも1辺に撮像領域中の画素に対して信号を供給するための信号供給手段を有する構成することによって、画像にシェーディングや色むらが生じないようにすることができる。

【0039】

さらに、上記構成に加えて、信号供給手段を複数の撮像領域のそれぞれに少なくとも一つずつ独立に設けることによって、高速駆動を行うことが出来、例えば、動画を撮像する場合に、動画に追従出来なくなるといった問題もなくなり、顕

著な効果が現れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態1の固体撮像装置の構成を示す模式図である。

【図2】

図1の各画素群内の画素の構成を示す等価回路図である。

【図3】

本発明の実施形態2の固体撮像装置の構成を示す模式図である。

【図4】

本発明の実施形態3の固体撮像装置の構成を示す模式図である。

【図5】

本発明の実施形態4の固体撮像装置の構成を示す模式図である。

【図6】

本発明の実施形態5の固体撮像システムの構成を示す模式図である。

【図7】

従来の固体撮像装置の構成を示す模式図である。

【符号の説明】

- 1 バリア
- 2 レンズ
- 3 絞り
- 4 固体撮像素子
- 5 撮像信号処理回路
- 6 A／D変換器
- 7 信号処理部
- 8 タイミング発生部
- 9 全体制御・演算部
- 10 メモリ部
- 11 記録媒体制御インターフェース（I／F）部
- 12 記録媒体

13 外部インターフェース（I/F）部

901 R撮像領域

902 G1撮像領域

903 G2撮像領域

904 B撮像領域

905 画素

906a～906f 垂直シフトレジスタ

909 水平信号線

911a～916f 水平シフトレジスタ

912 垂直信号線

921 フォトダイオード

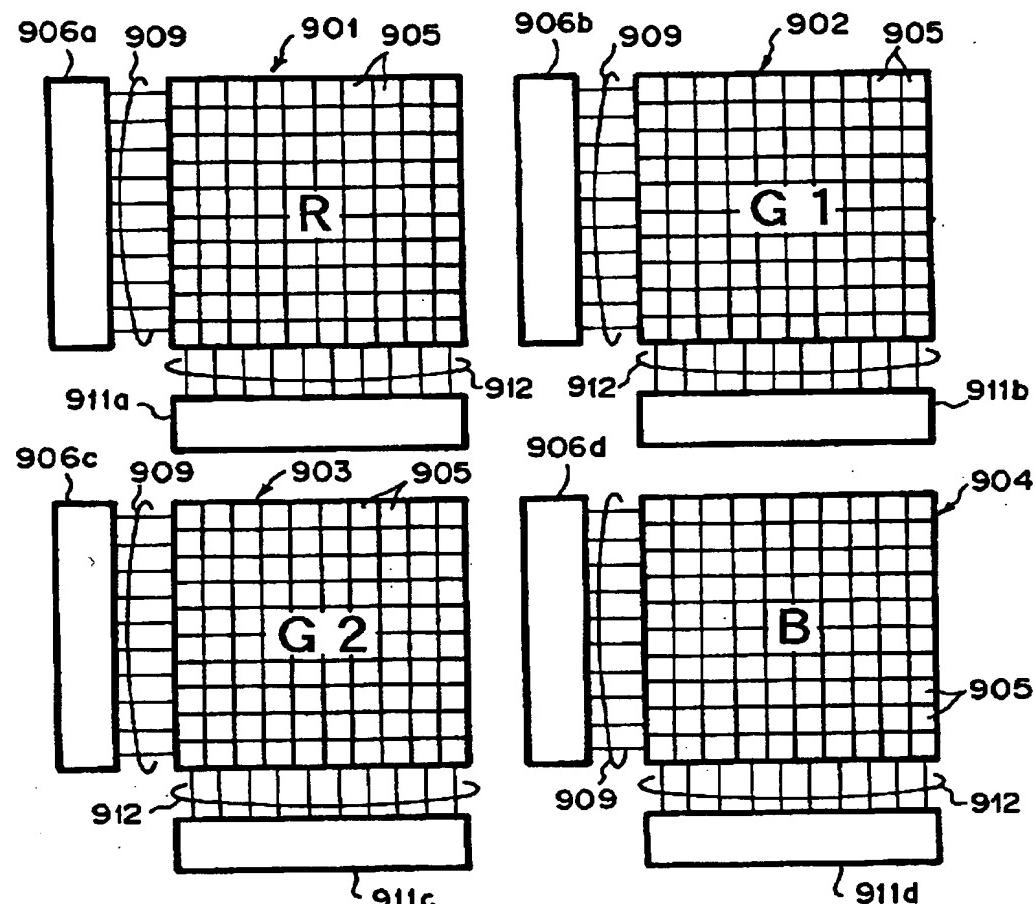
922 転送スイッチ

924 リセットスイッチ

923 MOSトランジスタ

【書類名】 図面

【図1】



901 : R撮像領域 906a~906d : 垂直シフトレジスタ

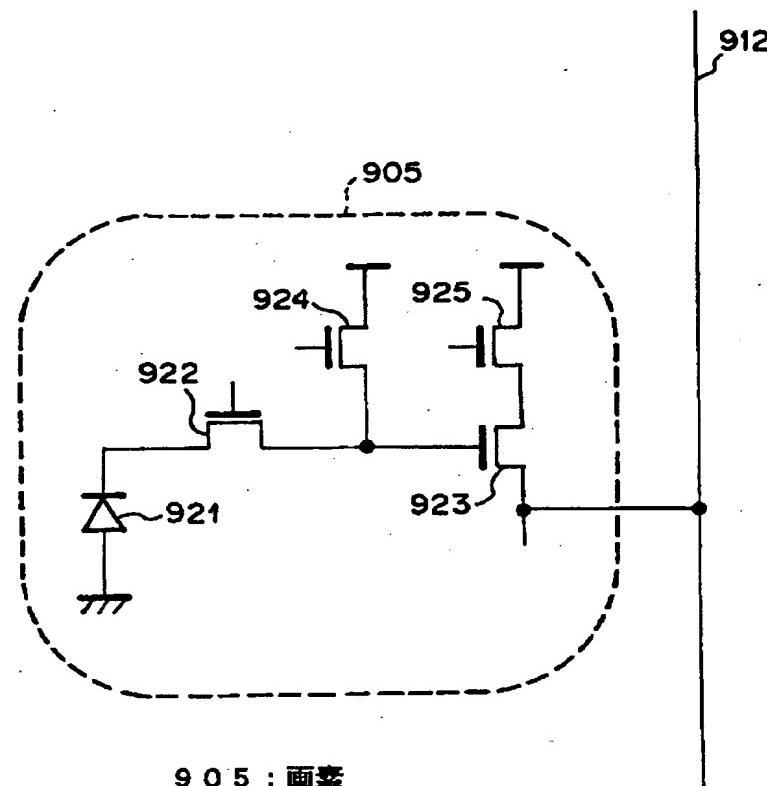
902 : G1撮像領域 909 : 水平信号線

903 : G2撮像領域 911a~911d : 水平シフトレジスタ

904 : B撮像領域 912 : 垂直信号線

905 : 画素

【図2】



905 : 画素

912 : 垂直信号線

921 : フォトダイオード

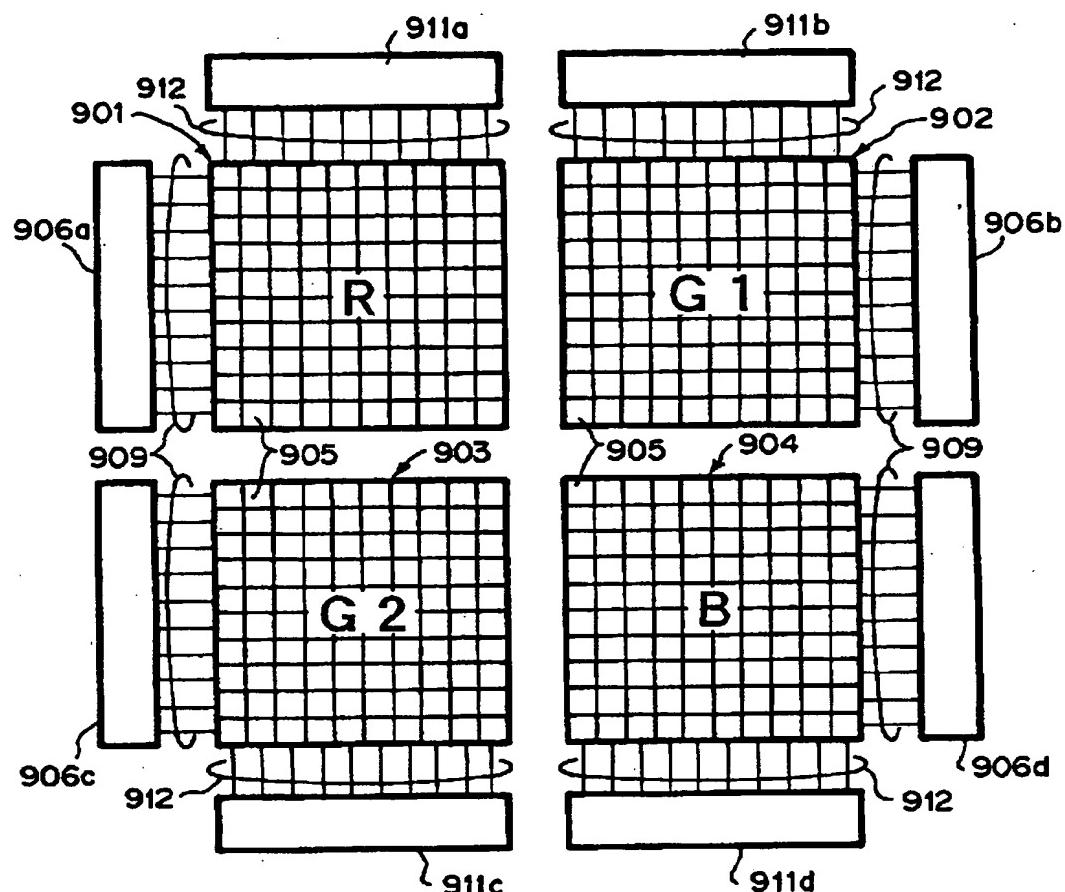
922 : 転送スイッチ

923 : MOSトランジスタ

924 : リセットスイッチ

925 : 選択スイッチ

【図3】



901 : R撮像領域

902 : G1撮像領域

903 : G2撮像領域

904 : B撮像領域

905 : 画素

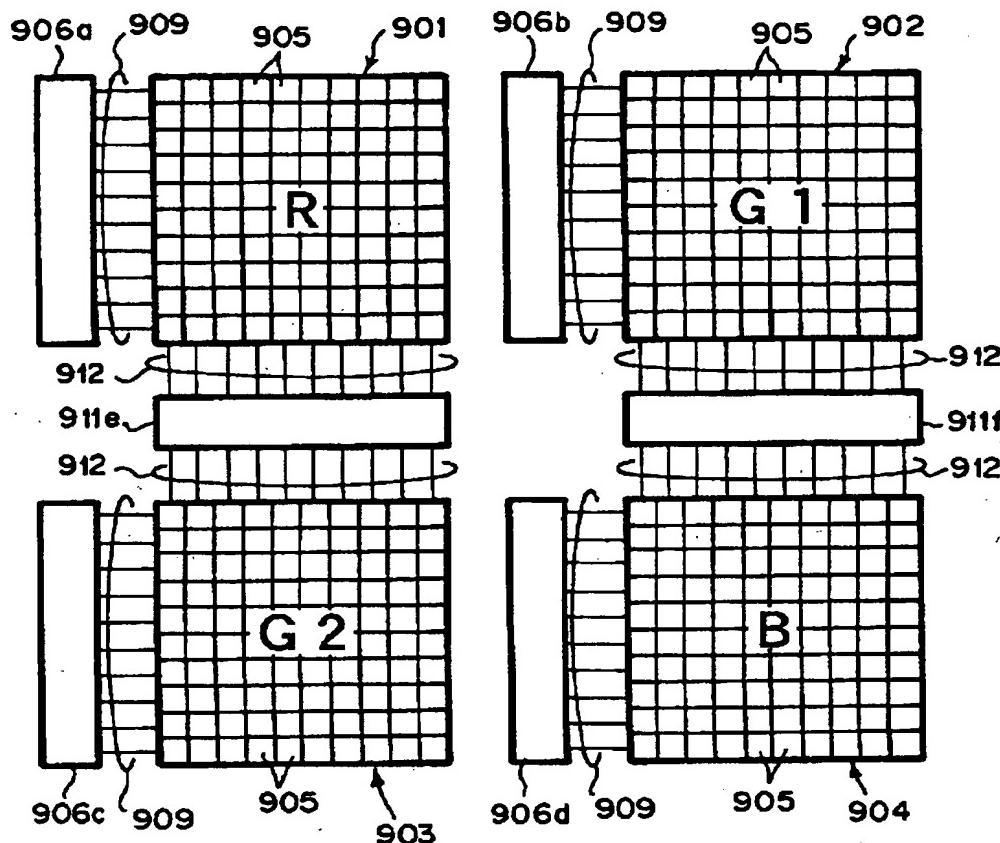
906a～906d : 垂直シフトレジスタ

909 : 水平信号線

911a～911d : 水平シフトレジスタ

912 : 垂直信号線

【図4】



901 : R撮像領域

906a～906d : 垂直シフトレジスタ

902 : G1撮像領域

909 : 水平信号線

903 : G2撮像領域

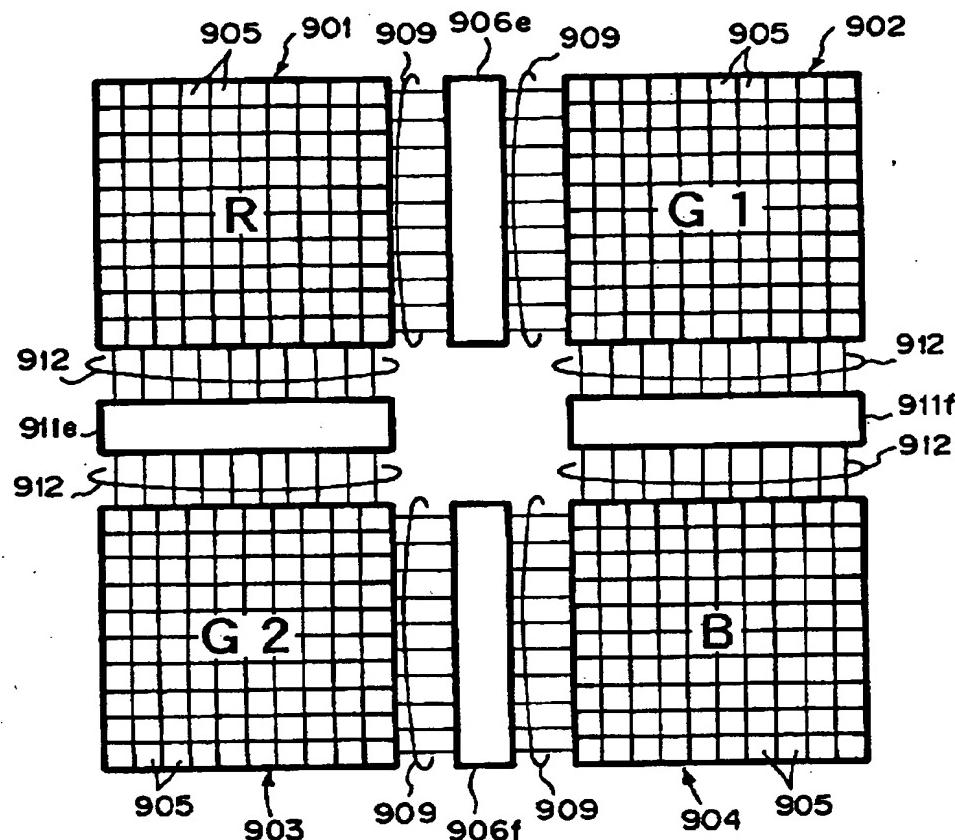
911e, 911f : 水平シフトレジスタ

904 : B撮像領域

912 : 垂直信号線

905 : 画素

【図5】



901 : R撮像領域

902 : G1撮像領域

903 : G2撮像領域

904 : B撮像領域

905 : 画素

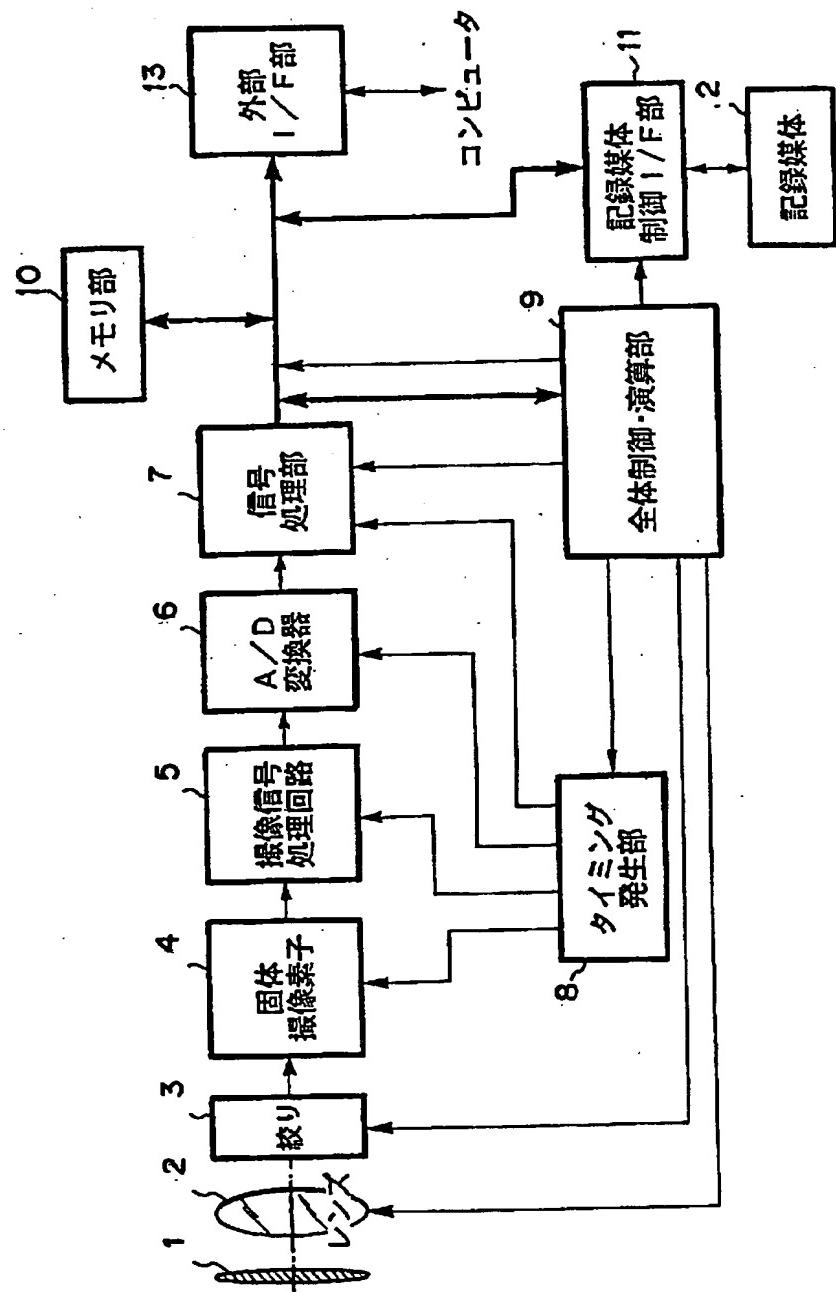
906e, 906f : 垂直シフトレジス

909 : 水平信号線

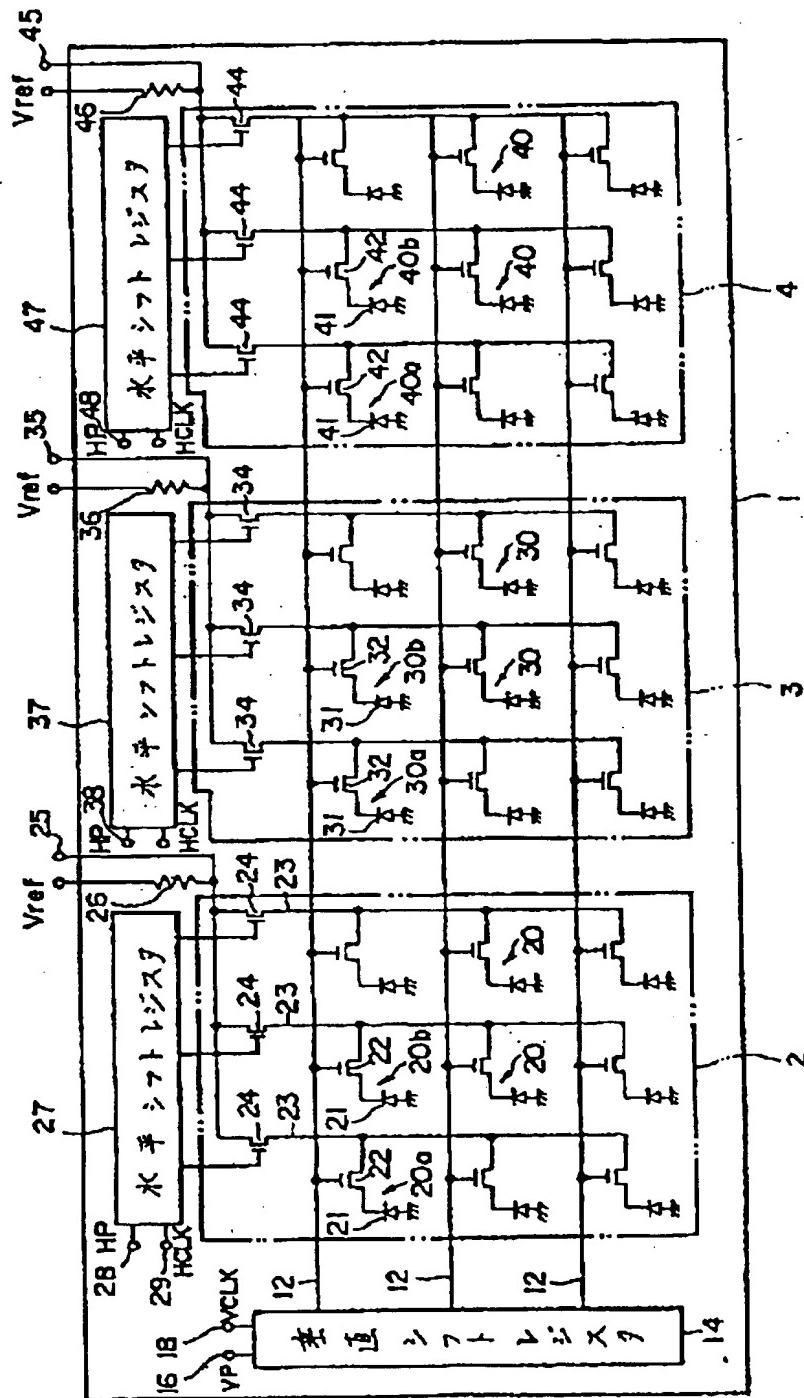
911e, 911f : 水平シフトレジス

912 : 垂直信号線

【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高速で駆動でき、画像にシェーディングや色むらが生じない固体撮像装置を提供する。

【解決手段】 複数の画素905を有する撮像領域901～904を複数備えた固体撮像装置において、複数の撮像領域901～904の各々の周囲の少なくとも一辺に複数の画素905の各々に対して信号を供給するための手段906a～906d又は供給された信号に応じて読み出される信号を外部へ出力するための手段911a～911dを設ける。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社